**Proteine: Material zur Erstellung einer Power-Point**

Gliederung der Präsentation:

1. Allgemeines
2. Struktur von Proteinen
3. Funktion im Körper
4. Täglicher Bedarf
5. Eiweißreiche Lebensmittel (Tabelle) und 2 Experimente

* Mindmap: Welche Lebensmittel fallen euch ein?
* Schätzungsexperiment: Wie viel Eiweiß steckt in verschiedenen Lebensmitteln? (Arbeitsbogen)

1. Biologische Wertigkeit von Proteinen
2. Eiweißmangel
3. Proteine im Sport

* Beim Abnehmen
* Beim Muskelaufbau
* Beim Ausdauersport

1. Rezepte

**Allgemeines:**

Eiweiß, bzw. fachsprachlich Protein genannt, zählt neben Kohlenhydraten und Fetten zu den Grundnährstoffen. Ohne Proteine kann der Mensch nicht überleben. Damit sind Proteine für den Menschen essenziell. Jedoch ist Eiweiß nicht gleich Eiweiß. Einige Proteine benötigt der Mensch zum Aufbau eines starken Immunsystems, um sich gegen Krankheitserreger schützen zu können. Andere Proteine wiederum beteiligen sich am Aufbau neuer Zellen. Proteine stellen den Grundbaustein aller menschlichen Zellen dar. Egal ob es um Hautzellen, Zellen der Magenschleimhaut oder um rote und weiße Blutkörperchen geht, alle Zellen brauchen Proteine, um sich ständig erneuern zu können. Somit haben Proteine zum einen die Aufgabe neue Zellen aufzubauen und zum anderen, bestehende Zellen zu reparieren. Weiterhin darf nicht verschwiegen werden, dass Proteine ebenfalls an vielen lebenswichtigen Prozessen im Körper beteiligt sind: Einmal an chemischen Reaktionen, sowohl um diese zu ermöglichen, als auch um diese zu beschleunigen. Weiterhin werden Proteine beim Prozess der Muskelkontraktion gebraucht.

Weitere Funktionen sind: Speicherung von bestimmten Stoffen, wie z.B. Eisen, Transport verschiedener Substanzen (Sauerstoff oder Fett), Bekämpfung von Krankheitserregern oder auch um im Notfall als Energielieferant.

Proteine findet man in einer Vielzahl von Lebensmitteln. Besonders eiweißhaltige Lebensmittel sind Fleisch, Fisch und Milchprodukte. Daneben gibt es einige pflanzliche Produkte, wie Nüsse, Erbsen oder Bohnen, die ebenfalls reich an Proteinen sind.

**Struktur:**

Proteine unterscheiden sich in ihrer Struktur und in ihren Aufgaben, die sie im Körper erfüllen.

Wenn man aus chemischer Sicht auf Eiweiß schaut, besteht Eiweiß aus sogenannten Aminosäuren. Aminosäuren sind Verbindungen aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff und manchmal auch Schwefel. In der Natur kommen weit über hundert verschiedene Aminosäuren vor, für den Bau von Eiweiß nutzt der Mensch jedoch nur 20 ganz bestimmt Aminosäuren. Diese nennen sich „proteinogene Aminosäuren“. Wichtig zu wissen ist, dass der Körper nur einige dieser Aminosäuren selbst herstellen kann, die anderen muss er täglich selbst über die Ernährung zu sich nehmen. Diese Aminosäuren sind für den Körper essenziell (lebenswichtig).

Aufbau einer Aminosäure: Alle Aminosäuren haben mindestens eine Aminogruppe (H2N) und eine Carboxylgruppe (COOH). Sie unterscheiden sich lediglich im Rest (R).

R

H2N Ca COOH

H

Die acht essentiellen Aminosäuren sind:

* Isoleucin
* Leucin
* Lysin
* Methionin
* Phenylalanin
* Threonin
* Tryptophan
* Valin

Daneben gibt es noch semi-essentielle Aminosäuren. Der Körper kann diese im Prinzip zwar selbst herstellen, benötigt aber zum Start bestimmte essentielle Aminosäuren:

* Tyrosin
* Cystein

Weiterhin unterscheidet man noch bedingt essentielle Aminosäuren, die der Körper unter bestimmten Lebensbedingungen braucht, so z.B. im Wachstum oder während der Schwangerschaft:

* Arginin
* Histidin

Nun zu den Aminosäurebindungen: Wenn sich 2 Aminosäuren verbinden, entsteht ein Dipeptid. Bei 3 Aminosäuren spricht man von einem Tripeptid. Wichtig zu wissen ist, dass Peptide aus 3 bis 100 Aminosäuren bestehen können und somit nur ein sehr kleines Protein bilden. Aber auch Peptide sind für den menschlichen Organismus enorm wichtig. Sie können als Hormone wirken und sind wichtig für unseren Stoffwechsel. Erst wenn sich mehr als 100 Aminosäuren miteinander verbinden, spricht man von einem Protein. Titin ist mit einer Kette von rund 27.000 Aminosäuren das längste bekannte menschliche Protein. Titin findet man bei uns in der Muskulatur. Es sorgt für die Stabilität und gleichzeitig für die Elastizität der Muskulatur. Durchschnittlich besteht jedes Protein aus 100 bis 800 Aminosäuren. Prinzipiell kann sich jede der 20 proteinogenen Aminosäuren mit jeder anderen Aminosäure in beliebiger Reihenfolge verbinden. Dadurch gibt es unendlich viele Kombinationsmöglichkeiten für den Bau eines Proteins.

Hier nun noch einmal in einer Tabelle zusammengefasst:

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | **Anzahl der Aminosäuren** |
| Dipeptid | 2 Aminosäuren |
| Tripeptid | 3 Aminosäuren |
| Oligopeptid | 2 bis 10 Aminosäuren |
| Polypeptid | 10 bis 100 Aminosäuren |
| Protein | Mehr als 100 Aminosäuren |

**Funktion im Körper:**

Wie bereits eingangs erwähnt, nehmen Proteine im Körper eine entscheidende Rolle für viele lebenswichtige Prozesse ein. So z.B. um neue Zellen aufzubauen oder bestehende Zellen zu reparieren. Es ist der Grundbaustein aller menschlichen Zellen! Je nachdem, welche Funktion im Körper genau erfüllt wird, lassen sich verschiedene Protein-Typen unterscheiden:

|  |  |
| --- | --- |
| **Protein-Typ** | **Funktion im Körper** |
| **Strukturproteine** | Typische Strukturproteine sind Kollagen (Haare und Nägel), Keratin (Bindegewebe und Knorpel) und Elastin (verleiht Blutgefäßen die Elastizität). Die verschiedenen Proteine geben den Zellen ihre Form und Geweben ihre Festigkeit. |
| **Kontraktile Proteine** | Zu den wichtigsten kontraktilen Proteinen gehören Aktin und Myosin. Sie sorgen dafür, dass sich ein Muskel zusammenziehen kann. Ohne diese Proteine könnte man sich nicht bewegen. |
| **Speicherproteine** | Der menschliche Organismus benötigt Eiweiß, um bestimmte Stoffe, wie z.B. Eisen, zu speichern.  In extremen Hungersituationen kann der menschliche Organismus diese Proteine sogar als Energiequelle nutzen. |
| **Transportproteine** | Eine wichtige Funktion bestimmter Proteine ist es, im Körper verschiedene Substanzen wie Sauerstoff oder Fett zu transportieren. |
| **Schutzproteine** | Wenn Krankheitserreger in den Körper gelangen, wehrt er sich, indem er unter anderem sogenannte Antikörper bildet. Antikörper sind Proteine, die den Erreger bekämpfen und den Körper vor Krankheiten schützen. |
| **Hormone** | Bei vielen Hormonen handelt es sich um Proteine, die im Körper wichtige Vorgänge steuern. Dabei handelt es sich meist um sehr kurze Proteine mit weniger als 100 Aminosäuren. Eines der bekanntesten Peptidhormone ist Insulin. |
| **Enzyme** | Enzyme sind für den Stoffwechsel, aber auch für viele andere Körperfunktionen von zentraler Bedeutung. Genauer gesagt besteht die Funktion der Enzyme darin, chemische Reaktionen im Körper zu beschleunigen oder überhaupt ablaufen zu lassen. |

**Täglicher Bedarf:**

Der Mensch kann Protein nur in sehr geringen Mengen speichern. Daher sollten proteinhaltige Nahrungsmittel täglich auf dem Speiseplan stehen. Wichtig zu wissen ist, dass der genaue tägliche Bedarf an Protein individuell unterschiedlich ist. Er ist abhängig vom Alter, Bewegungsumfang und Körpergewicht. Ernährungsexperten haben den täglichen Bedarf an Proteinen auf 0,8 Gramm Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht festgelegt (DGE-Empfehlung). Dieser Wert gilt für beide Geschlechter ab dem 18. Lebensjahr. Somit sollte eine 60 Kilogramm schwere Person z.B. 48 Gramm Eiweiß täglich zu sich nehmen. Mehr Proteine benötigen einerseits Schwangere und Stillende. Bei diesen Frauen liegt der tägliche Bedarf 10 bis 15 Gramm über der empfohlenen Menge. Aufgrund der vielfältigen lebenswichtigen Aufgaben von Proteinen im Körper, sollten auch Kinder und Jugendliche mehr Proteine zu sich nehmen. Ebenfalls nehmen auch Kraftsportler häufig sehr große Mengen Eiweiß zu sich (z.B. in Form von Eiweißshakes oder Proteinpulver). Man erhofft sich durch mehr Eiweiß einen schnelleren Muskelaufbau. Die Meinungen dazu gehen jedoch auseinander, denn einige Experten sagen, dass ein Muskel sich nicht schneller aufbaut, je mehr Eiweiß man zu sich nimmt.

Über eine ausgewogene Ernährung lässt sich der tägliche Bedarf an Eiweiß problemlos decken. Jedoch ist neben der Menge auch die Zusammensetzung der Proteine wichtig. Den täglichen Mindestbedarf für die einzelnen essentiellen Aminosäuren kann man der nachfolgenden Tabelle entnehmen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Essentielle Aminosäure** | **Mindestbedarf pro kg Körpergewicht pro Tag** |
| Isoleucin | 20 mg |
| Leucin | 39 mg |
| Lysin | 30 mg |
| Methionin | 15 mg |
| Phenylalanin | 25 mg |
| Threonin | 15 mg |
| Tryptophan | 4 mg |
| Valin | 26 mg |

Um seinen täglichen Bedarf an essentiellen Aminosäuren zu decken, sollte man zu mehreren verschiedenen eiweißhaltigen Lebensmitteln greifen. Grundsätzlich gilt, dass sich mit einer gemischten Kost der Bedarf an essentiellen Aminosäuren am besten decken lässt.

**Eiweißreiche Lebensmittel:** 2 Arbeitsaufgaben: Mindmap; Schätzungsexperiment

Beispiel für eine **Mindmap:**

**Schätzungsexperiment:** Schätzen Sie den Proteingehalt der Lebensmittel auf 100 Gramm. Wie viel Protein enthält das Lebensmittel?

|  |  |
| --- | --- |
| **Lebensmittel** | **Schätzung des Proteingehaltes auf 100 Gramm** |
| Eier |  |
| Magerquark |  |
| Griechischer Joghurt |  |
| Milch |  |
| Hähnchenbrust |  |
| Parmesankäse |  |
| Mageres Rindfleisch |  |
| Forelle |  |
| Lachs |  |
| Garnelen |  |
| Haferflocken |  |
| Mandeln |  |
| Kürbiskerne |  |
| Kichererbsen |  |
| Rote Linsen |  |
| Brokkoli |  |
| Quinoa |  |
| Spinat |  |
| Sojabohnen |  |
| Weizenkeime |  |

Experimentaufbau: Am besten legt man die jeweiligen Lebensmittel, die man schätzen lässt, in jeweils 100 Gramm Portionen daneben, damit die SuS einen Eindruck davon bekommen, welche Lebensmittel überhaupt gemeint sind und wie viel 100 Gramm sind. Die hier in der Tabelle aufgeführten Lebensmittel gehören mit zu den proteinreichsten Nahrungsmittel. Die Lebensmittel gehören einmal zur Gruppe der tierischen proteinreichen Lebensmittel und andererseits zu den pflanzlich proteinreichen Lebensmitteln.

**Lösungstabelle:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lebensmittel** | **Schätzung des Proteingehaltes auf 100 Gramm** |
| Eier | 6g pro mittelgroßem Ei |
| Magerquark | 13g |
| Griechischer Joghurt | 10g |
| Milch | 3g |
| Hähnchenbrust | 23g |
| Parmesankäse | 35g |
| Mageres Rindfleisch | 28g |
| Forelle | 24g |
| Lachs | 20g |
| Garnelen | 19g |
| Haferflocken | 13g |
| Mandeln | 21g |
| Kürbiskerne | 25g |
| Kichererbsen | 20g |
| Rote Linsen | 21g |
| Brokkoli | 3g |
| Quinoa | 13g |
| Spinat | 3g |
| Sojabohnen | 24g |
| Weizenkeime | 32g |

**Biologische Wertigkeit:**

Die biologische Wertigkeit ist ein Maß dafür, wie gut sich Protein aus der Nahrung in ein körpereigenes Protein umwandeln lässt. Die Höhe der biologischen Wertigkeit von Eiweiß hängt im Wesentlichen von der Menge und dem Verhältnis essentieller Aminosäuren ab. Je mehr ein Eiweiß dem menschlichen Körperprotein gleicht, desto höher ist auch seine biologische Wertigkeit. Man geht davon aus, dass das Hühnerei eine biologische Wertigkeit von 100 besitzt. Im Folgenden veranschaulicht die Tabelle die Lebensmittel mit der höchsten biologischen Wertigkeit:

|  |  |
| --- | --- |
| **Nahrungsmittel** | **Biologische Wertigkeit** |
| Hühnerei | 100 |
| Kuhmilch | 85 |
| Rindfleisch | 87 |
| Kartoffel | 96 |
| Reis | 82 |
| Mais | 72 |
| Weizen | 59 |

**Eiweißmangel:**

Nun zur Frage was passiert, wenn es zu einem Eiweißmangel kommt. Erstmal muss gesagt werden, dass ein Eiweißmangel bei ausreichender Ernährung nur sehr selten vorkommt. Wer jedoch im Rahmen einer Diät, beispielsweise, längere Zeit auf eiweißhaltige Lebensmittel verzichtet, bei dem kann der Eiweißmangel zu verschiedenen Symptomen führen. Nimmt eine Person unzureichend Eiweiß zu sich (d.h. weniger als 0,4-0,6g pro Kilogramm Köpergewicht pro Tag), lässt zunächst seine körperliche und geistige Leistungsfähigkeit nach. Ferner beeinträchtigt der Eiweißmangel das Immunsystem, was z.B. das Risiko einer Erkältung erhöht. Bei massiven Eiweißmangel kann es zudem zu ausgeprägten Ödemen (Flüssigkeitsablagerungen im Gewebe) kommen.

**Eiweiß im Sport:**

**Abnehmen:**

Aus tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln, z.B. Milch oder Soja, kann Eiweiß isoliert werden. Dieses Eiweiß ist in pulverisierter Form verfügbar. Proteinshakes liefern hochwertiges Eiweiß und sind zudem noch fett- und kalorienarm. Wieso ist ein Eiweiß Shake nach dem Training so sinnvoll, wenn man abnehmen möchte?  
Mit einer Erhöhung des Eiweißanteils in der Ernährung auf 1,5–2,0 g pro Kilogramm Körpergewicht und Tag, ist eine Gewichtsreduktion einfacher zu erreichen. Eiweiß unterstützt den Aufbau formgebender Muskulatur nach dem Training und so den Kalorienverbrauch.

Hier zeigt sich noch einmal die gegensätzliche Meinung für den täglichen empfohlenen Eiweißbedarf!

**Muskelaufbau:**

Die alleinige Zufuhr von Eiweiß bringt noch keinen [Muskelaufbau](http://www.multipower.com/de/training/trainingsziele/muskelaufbau). Der Grundstein für den Muskelaufbau wird durch ein intensives Krafttraining gelegt. Dieser Trainingsreiz kann vom Körper aber nur in Muskelaufbau umgesetzt werden, wenn ausreichend Eiweiß zugeführt wird. Eiweiß ist der Baustoff für die Muskeln. Die tägliche Eiweißzufuhr sollte daher circa 2 g pro Kilogramm Körpergewicht und Tag betragen. Gerade die Phase direkt nach dem Training sollte unbedingt genutzt werden, den Wachstumsreiz der Muskeln schnell zu unterstützen.

**Ausdauer:**

Wird über die Nahrung der Bedarf des Körpers an Protein nicht ausreichend gedeckt, so greift der Organismus bei starker körperlicher Belastung auf die körpereigenen Proteine zurück. Dies kann sich negativ auf Kondition, Ausdauer und sportliche Leistungsfähigkeit auswirken. Für die Basisernährung des Ausdauersportlers sollte ein Anteil von 15 % Protein am Gesamtenergiebedarf angestrebt werden. Für die Abdeckung geeignet sind fettarme Milchprodukte (z.B. Magermilch, Quark, fettarmer Käse), magere Fleisch- und Wurstsorten, Hülsenfrüchte und Eier.

**Bilder für den Unterricht:**

Für das Erstellen einer Power Point sind Bilder, zur Veranschaulichung, von essentieller Bedeutung!

Daher empfehle ich die Seite: <https://pixabay.com/>

Die Seite schreibt selbst zur Nutzung der Bilder:

**„**Pixabay ist eine kreative Community, die Bilder und Videos frei von Urheberrechten mit anderen teilt. Alle Inhalte werden unter Creative Commons CC0 veröffentlicht, was eine sichere Verwendung selbst für kommerzielle Zwecke ermöglicht. Eine Quellenangabe ist freiwillig.“

**Puten-Spinat-Wraps (Rezept)**

Vorbereitung/ erste Praxisphase: Dinkelvollkornteig für die Tortillas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mengen und Zutaten** | **Arbeitsablauf** | **Zeit** | **Geräte** |
| 4 Personen | 200g Dinkelvollkornmehl  200ml fettarme Milch (1,5% Fett)  200ml Mineralwasser  ½ TL Salz  2 Eigelb | Für die Tortillas die Zutaten in eine Schüssel geben und mit der HKM- Küchenmaschine die Masse zu einem Teig kneten.  Danach den Teig mit einem Geschirrhandtuch zugedeckt etwa 30 Minuten quellen lassen. | 10 Min. | Große Rührschüssel  Waage  HKM Küchen-maschine mit Knethaken |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mengen und Zutaten** | **Arbeitsablauf** | **Zeit** | **Geräte** |
| 4 Personen | Tortilla-Teig  1 EL Kokosöl | Den Teig nochmals durchrühren. Anschließend eine große beschichtete Pfanne (28 cm Durchmesser) dünn mit Öl einstreichen und auf mittlerer Stufe erhitzen.  Jeweils ein Viertel des Teiges in die Pfanne geben und durch Drehen in dieser gleichmäßig verteilen und auf beiden Seiten etwa 2 Min. backen, herausnehmen und warmhalten. Den restlichen Teig auf die gleiche Weise zu einer Tortilla backen. | 10 Min. | Schneebesen  Beschichtete Pfanne |

Zweite Praxisphase: Tortillas und Füllung

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mengen und Zutaten** | **Arbeitsablauf** | **Zeit** | **Geräte** |
| 4 Personen | 160g Ricotta  4 EL fettarmer Naturjoghurt (1,5% Fett)  4 TL Zitronensaft  1 rote Chilischote  Prise Salz und Pfeffer  150g Hähnchenbrustfilet  100g Babyspinat  2 Frühlingszwiebeln  12 Cocktailtomaten  4 Holzspieße | Für die Füllung den Ricotta mit Joghurt und Zitronensaft verrühren. Die Chilischote längs halbieren und entkernen, waschen, fein würfeln und unter die Ricottacreme rühren. Danach mit Salz und Pfeffer abschmecken.  Danach den Spinat verlesen, waschen und trockenschleudern. Ebenfalls die Frühlingszwiebel und die Tomaten waschen und in kleine Scheiben schneiden.  Zuletzt das Fleisch waschen, in kleine Streifen schneiden, mit Salz und Pfeffer würzen und für 2 Min. durchbraten.  Anschließend die Ricottacreme und die Zutaten auf den Tortillas verteilen, aufrollen und mit einem Holzstab fixieren. | 20 Min. | Schneidebrett  Schneidemesser  Schüssel  Zitronenpresse  Waage  Waage  Salatschleuder  3 kleine Schüsseln  Schneidebrett  Kochmesser  Schneidebrett  Kochmesser  Beschichtete Pfanne  Esslöffel  Holzspieße |

**Hinweis für Lehrkräfte über die verwendeten Quellen und Literatur:**

* <http://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/protein/>
* <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/proteinreiche-lebensmittel.html>
* <http://www.fitnessmagnet.com/Artikel/Fitness/View/Fitnessartikel/2007/40-proteinreiche-Lebensmittel>
* <https://proteineeiweiss.de/proteinreiche-nahrungsmittel>
* <http://www.proteintabelle.de/protein-eiweiss-tabelle.html>
* <https://www.multipower.com/de/deine-ernaehrung/ernaehrungsgrundlagen/proteine>
* <http://www.onmeda.de/naehrstoffe/eiweiss-struktur-3799-2.html>
* Löbbert, Hanrieder, Berges, Beck: Lebensmittel. Waren, Qualitäten, Trends, 5. Auflage, Haan-Gruiten 2013.
* Biesalski, Grimm, Nowitzki-Grimm: Taschenatlas Ernährung, 6. Auflage, Stuttgart 2015.